

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 32 12 876 A 1

⑤1 Int. Cl. 3:  
G 01 S 13/74  
G 01 S 7/02

②1 Aktenzeichen: P 32 12 876.2  
②2 Anmeldetag: 6. 4. 82  
④3 Offenlegungstag: 6. 10. 83

DE 32 12 876 A 1

⑦1 Anmelder:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:

Egger, Walter, 8000 München, DE

⑤6 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-AS 19 44 653  
DE-AS 19 01 890  
DE-OS 25 31 148

⑤4 Antwortgerät mit schaltbaren Leitungsresonatoren für ein Abfrage/Antwort-Informationsübertragungssystem, insbesondere für Eisenbahn-Triebfahrzeuge

Mit einem solchen Mikrowellensystem werden drahtlos mehrstellige Informationen zwischen gegeneinander beweglichen Abfragegeräten und Antwortgeräten erfaßt. Das Antwortgerät ist mit einem Hochfrequenzleitungsabschnitt versehen, an dem Koaxialresonatoren vorgesehen sind, die zum Einstellen der gewünschten Information durch starke Verstimmung oder Bedämpfung mittels angekoppelter Mikrowellendiodeen einzeln unwirksam schaltbar sind. Da sich das Antwortgerät an der Unterseite des Triebfahrzeuges befindet, ist eine sich ändernde Zugnummer des Triebfahrzeuges durch Umkodierung des Antwortgerätes zweckmäßig vom Lokführerstand ferneinstellbar vorgesehen. Diese soll vollelektronisch und mit hoher Bedämpfung der unwirksam geschalteten Resonatoren erfolgen. Die Erfindung sieht hierzu ein Kodierelement (KE) mit einer Schottky-Diode (D) vor, die auf einem beidseitig kaschierten dünnen Epoxyd-Plättchen (1) aufgebracht ist. Die Ankopplung des Kodierelementes (KE) an den Koaxialresonator (8) erfolgt induktiv über eine Schleife (7), die in geätzter Form auf dem Epoxyd-Plättchen (1) ausgebildet ist und radial ausgerichtet in die Kodierbohrung (11) am Boden (9) des Koaxialresonators (8) eingeschoben wird. (32 12 876)

FIG 2

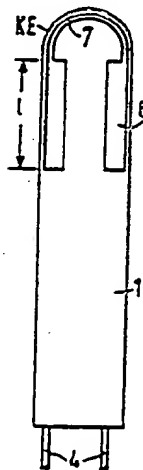
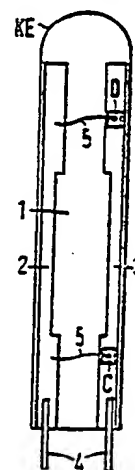


FIG 3



DE 32 12 876 A 1

Patentansprüche

1. Antwortgerät mit schaltbaren Leitungsresonatoren für ein System zum selbsttätigen drahtlosen Übertragen von mehrstelligen Informationen zwischen gegeneinander beweglichen Abfragegeräten und Antwortgeräten an beweglichen Trägereinheiten mit Energieversorgung, insbesondere der Nummern von Eisenbahn-Triebfahrzeugen nach ortsfesten Abfragegeräten, bei dem jedes Antwortgerät mit einem Hochfrequenzleitungsabschnitt versehen ist, an dem Hochfrequenzleitungsresonatoren in Koaxial- oder Hohlleitertechnik vorgesehen sind, die zum Einstellen einer gewünschten Information durch starke Bedämpfung mittels einer Mikrowellendiode, die als Dioden-Chip ausgebildet und mit einem in eine Bohrung des Resonatorbodens einsteckbaren induktiven Koppellement verbunden ist, einzeln unwirksam schaltbar sind,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß eine Mikrowellendiode (D) geringer Sperrschichtkapazität, insbesondere eine Schottky-Diode, auf einem beidseitig kaschierten Epoxyd-Leiterplättchen (1) angeordnet ist, auf dessen einer Seite zwei in Längsrichtung parallel verlaufende, an einem Ende an Anschlußdrähte (4) angeschlossene Leiterbahnen (2,3) aufgebracht sind, auf deren einer (3), auf dem den Anschlußdrähten (4) abgekehrten Endbereich der Diodenchip (D) und im anderen Endbereich ein Kondensator-Chip (C) angeordnet sind, die jeweils zur zweiten Leiterbahn (2) kontaktiert sind, und auf dessen zweiter Seite in dem den Anschlußdrähten (4) abgekehrten Endbereich eine U-förmig ausgebildete, mit ihren verbreiterten Schenkeln den beiden parallelen Leiterbahnen (2,3) in deren verbreitertem Endbereich gegenüberliegende Leiterbahn (7) aufgebracht ist, deren bogenförmiger Mittelteil als Koppelschleife in den Resonator eintaucht.

08.04.82

3212876

- 2 -

VPA

82 P 1283 DE

2. Antwortgerät nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Leiterplättchen (1) in zwei durch ein Klemmstück  
(13) in der axialen Lage fixierbaren Halbschalen (12) aus  
5 einem Kunststoff geringer dielektrischer Verluste eingesetzt  
ist.

3. Antwortgerät nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 daß das Klemmstück (13) auf einer an der Außenseite des  
Resonatorbodens (9) angeordneten Platine (16) für die  
Stromzuführung befestigt, insbesondere angeschraubt ist.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

- 3 -

Unser Zeichen

VPA

82 P 12 8 3 DE

- 5 Antwortgerät mit schaltbaren Leitungsresonatoren für ein  
Abfrage/Antwort-Informationsübertragungssystem, insbe-  
sondere für Eisenbahn-Triebfahrzeuge
- 

- Die Erfindung bezieht sich auf ein Antwortgerät mit schalt-  
baren Leitungsresonatoren für ein System zum selbsttätigen  
10 drahtlosen Übertragen von mehrstelligen Informationen  
zwischen gegeneinander beweglichen Abfragegeräten und  
Antwortgeräten an beweglichen Trägereinheiten mit Energie-  
versorgung, insbesondere der Nummern von Eisenbahn-Trieb-  
fahrzeugen nach ortsfesten Abfragegeräten, bei dem jedes  
15 Antwortgerät mit einem Hochfrequenzleitungsabschnitt ver-  
sehen ist, an dem Hochfrequenzleitungsresonatoren in  
Koaxial- oder Hohlleitertechnik vorgesehen sind, die zum  
Einstellen einer gewünschten Information durch starke  
Bedämpfung mittels an die Leitungsresonatoren angekoppel-  
20 ter Mikrowellendioden, die als Dioden-Chip ausgebildet und  
mit einem in eine Bohrung des Resonatorbodens einsteck-  
baren induktiven Koppellement verbunden sind, einzeln  
unwirksam schaltbar sind.
- 25 Mit einem solchen Mikrowellensystem, wie es beispielsweise  
unter der Bezeichnung "SICARID" bekannt ist, können draht-  
los mehrstellige Informationen zwischen gegeneinander be-  
weglichen Abfragegeräten und Antwortgeräten erfaßt werden.  
Dabei bekommt das Antwortgerät vor Inbetriebnahme eine  
30 bestimmte, beispielsweise zwölfstellige Nummer plus  
einer Kontrollziffer einkodiert, die durch Einstecken von  
Kodierstiften in vorhandene Bohrungen an den Leitungsreso-  
natoren durchgeführt wird. Das Antwortgerät ist dabei an  
der Unterseite des Triebfahrzeuges, insbesondere der Eisen-  
35 bahnlok, montiert und durch die Abfragegeräte lesbar.

1. April 1982 / Klu 1 Kdg

In ihm ist die Fahrzeug- bzw. Zugnummer einkodiert. Um eine sich ändernde Zugnummer einer Eisenbahnlok den Abfragegeräten mitteilen zu können, ist eine Umkodierung des unter der Eisenbahnlok montierten Antwortgerätes vorzugsweise vom Lokführerstand aus, d.h. eine ferneinstellbare Änderung vorzusehen. Das Kodierelement soll dabei die aktiv geschalteten Resonatoren so wenig wie möglich beeinflussen und bei den unwirksam geschalteten Resonatoren diese ausreichend genug bedämpfen.

10

Durch die DE-AS 1 901 890 ist ein Antwortgerät bekannt, bei dem die Fernkodierbarkeit der Resonatoren elektromechanisch durchgeführt wird, indem über jedem umzukodierenden Resonator eine Vorrichtung montiert ist, mit der über eine Spule und einen Permanentmagneten ein Dämpfungsstift in den Resonatorraum eingebracht wird.

15

Durch die DE-PS 2 531 148 ist ein Antwortgerät der eingangs beschriebenen Art bekannt, bei dem eine vollelektronische Fernkodierung vorgesehen ist.

20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Antwortgerät mit vollelektronischer Fernbedienbarkeit der Resonatoren hinsichtlich der Bedämpfung der unwirksam geschalteten Resonatoren zu verbessern.

25

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung in der Weise gelöst, daß eine Mikrowellendiode geringer Sperrschichtkapazität, insbesondere eine Schottky-Diode, auf einem beidseitig kaschierten Epoxyd-Leiterplättchen angeordnet ist, auf dessen einer Seite zwei in Längsrichtung parallel verlaufende, an einem Ende an Anschlußdrähte angeschlossene Leiterbahnen aufgebracht sind, auf deren einer, auf dem den Anschlußdrähten abgekehrten Endbereich der Diodenchip und im anderen Endbereich ein Kondensator-Chip angeordnet sind, die jeweils zur zweiten Leiterbahn kontaktiert sind,

30

35

und auf dessen zweiter Seite in dem den Anschlußdrähten  
abgekehrten Endbereich eine U-förmig ausgebildete, mit  
ihren verbreiterten Schenkeln den beiden parallelen Leiter-  
bahnen in deren verbreitertem Endbereich gegenüberliegende  
5 Leiterbahn aufgebracht ist, deren bogenförmiger Mittelteil  
als Koppelschleife in den Resonator eintaucht.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Er-  
findungsgegenstandes sind in den Unteransprüchen angegeben.  
10

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines in der Zeich-  
nung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen  
15

- Fig. 1 das Ersatzschaltbild eines Mikrowellenresonators  
mit angeschlossenem Diodenkreis (Kodierelement),  
Fig. 2 und 3 das Kodierelement in einer Vorder- und Rück-  
ansicht und  
20 Fig. 4 in einer geschnittenen Teildarstellung einen  
Leitungsresonator mit eingesetztem Kodierelement.

Das Ersatzschaltbild nach Fig. 1 enthält das Kodierele-  
ment KE mit der Gleichspannungszuführung DC an den  
25 Klemmen a,b, einem Abblockkondensator C im Querzweig  
und der zu diesem parallel, also im Querzweig liegenden  
Mikrowellendiode D sowie ferner sich in den Längszweigen  
anschließende Koppelkondensatoren C1,C2 und einen nach-  
folgenden Koppelteil zur Einkopplung des Diodenkreises  
30 in den Resonator und den Mikrowellenresonator MR in  
Form eines Parallelschwingkreises aus der Induktivität  
L3 und der Kapazität C3 und einem parallel liegenden  
Widerstand R3. Die aus einer Schottky-Diode bestehende  
Mikrowellendiode D, deren Impedanz durch die über die  
35 Gleichspannungszuführung angelegte Steuerspannung ver-

ändert werden kann, wird über den Koppelteil induktiv mit dem Koppelfaktor  $k$  an den Mikrowellenresonator MR angekoppelt, der beispielsweise als  $\lambda/4$ -Koaxialresonator ausgebildet ist und durch seine Resonanzfrequenz die Information bestimmt.

Fig. 2 und 3 zeigen das Kodierelement KE in einer Ansicht von oben (HF-Seite) und von unten (DC-Seite). Es besteht aus einem doppelt kaschierten Epoxyd-Plättchen 1 mit etwa 0,2mm Dicke, das auf der Gleichspannungsseite (DC-Seite) mit einem Schottky-Dioden-Chip D und einem Kondensator -Chip C bestückt ist.

Auf der Gleichspannungsseite des Trägerplättchens 1 (Fig.3) sind in Längsrichtung zwei parallele Leiterbahnen 2,3 mit einem gegenüber den Endbereichen schmaleren Mittelteil aufgebracht, die in einem Endbereich mit Anschlußdrähten 4 verbunden sind. Auf der einen Leiterbahn 3 ist in dem dem Anschlußdraht zugewendeten Endbereich der Kondensator-Chip C aufgebracht, in dem dem Anschlußdraht abgewendeten Ende ist der Schottky-Dioden-Chip D aufgebracht. Beide Chips D und C sind jeweils über einen Bond-Draht zur gegenüberliegenden Leiterbahn 2 kontaktiert.

Auf der Hochfrequenzseite des Trägerplättchens 1 (Fig.2) ist in dem dem Dioden-Chip D gegenüberliegenden Endbereich eine U-förmige Leiterbahn aufgebracht, deren verbreitert ausgebildete Schenkel 6 den breiteren Endbereichen der Leiterbahnen 2,3 auf der Gleichstromseite gegenüberliegen. Durch diese Überdeckung der Leiterbahnen auf beiden Seiten des Trägerplättchens 1 und das Trägerplättchen 1 als Dielektrikum werden die Kapazitäten der Schaltung realisiert. Der Kapazitätswert wird durch die Länge l der Schenkel 6 der U-förmigen Leiterbahn festgelegt. Die Ankopplung des Kodierelements KE an den Resonator erfolgt induktiv über

- den bogenförmigen Mittelteil 7 der U-förmigen Leiterbahn (Schleife), der radial ausgerichtet in die Kodierbohrung 11 am Boden des Koaxialresonators 8 eingeschoben wird (vgl. Fig.4). Der Ankopplungsgrad und damit die
- 5 Bedämpfungswirkung ist von der Eintauchtiefe abhängig. Das Kodierelement stellt in erster Näherung einen Serienresonanzkreis dar, bei dem der Ohm'sche Anteil die
- 10 zwei Zustände der Schottky-Diode und damit das Ein-Ausverhältnis des Koaxialresonators und die jeweiligen Serienkapazitäten C1, C2 die Frequenzlage des Kodierelementes KE festlegen. Die Bandbreite des Kodierelementes KE ist so
- 15 groß, daß damit ohne Qualitätseinbußen die fünf Resonatoren einer Ziffer (75 MHz breit) mit einem Kodierelement-Typ ausgerüstet werden können. Mit dem Kodierelement wird eine Bedämpfung der Resonatoren von  $> 30$  dB erreicht, wobei die Beeinflussung der aktiven Resonatoren durch das
- Kodierelement aufgrund der Verwendung von Schottky-Dioden bei  $< 0,5$  dB bleibt.
- 20 Fig.4 zeigt einen Resonator mit eingesetztem Kodierelement KE. Der Resonator ist ein  $\lambda/4$ -Koaxialresonator 8, in dessen Boden 9 ein Abgleichstift 10 eingesetzt ist. In eine weitere Bohrung 11 (Kodierbohrung) des Resonatorbodens 9 ist das Kodierelement KE, nämlich das mit den
- 25 Chips bestückte doppelt kaschierte Epoxyd-Plättchen 1 eingesetzt, dessen auf der HF-Seite aufgebrachte Schleife 7 in den Koaxialresonator 8 hineinragt. Das Kodierelement KE ist zur Befestigung in zwei Halbschalen 12 aus einem Kunststoff geringer dielektrischer Verluste eingesetzt,
- 30 die durch ein Klemmstück 13 mit einer Klemmschraube 14 in der axialen Lage fixierbar sind. Das Klemmstück 13 ist mittels einer Schraubverbindung 15 auf einer Stromzuführungsplatine 16 befestigt.
- 35 3 Patentansprüche  
4 Figuren



08.04.82

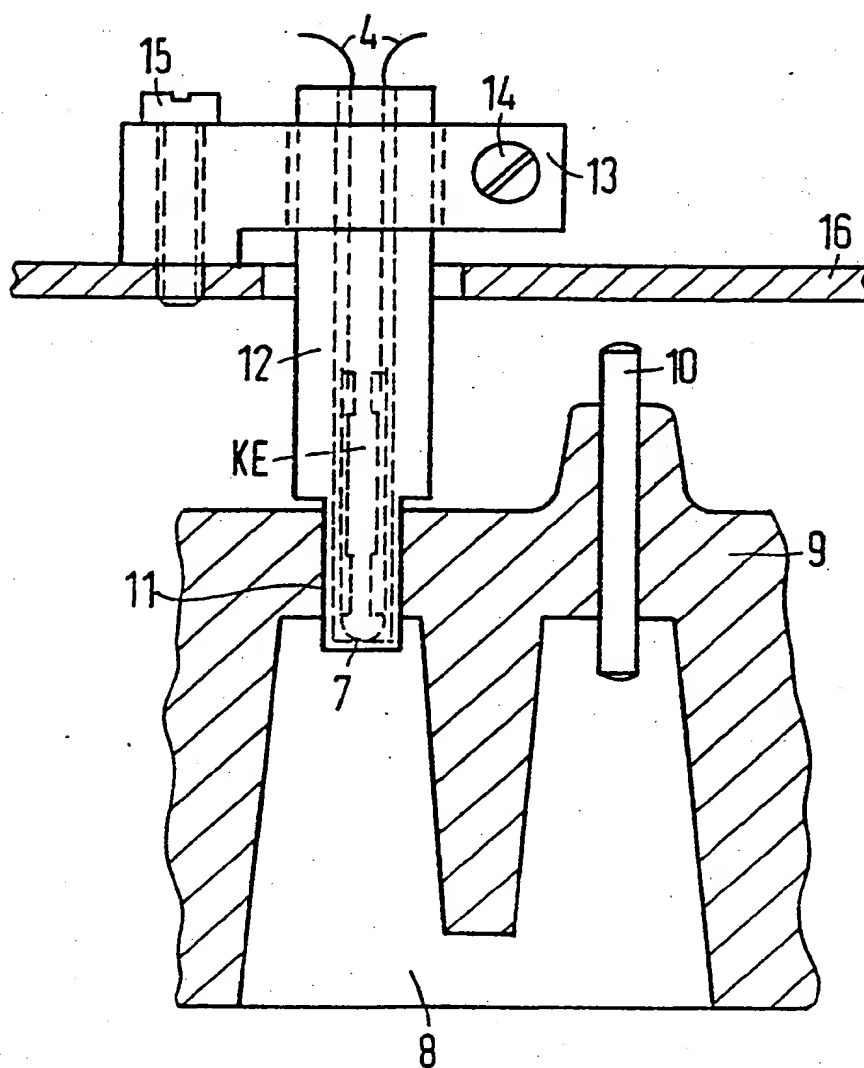
3212876

- 8 -

2/2

82 P 12 8 3 DE

FIG 4



Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

3212876  
G01S 13/74  
6. April 1982  
6. Oktober 1983

3212876

1/2

9-

82 P 1 2 8 3 DE

FIG 1

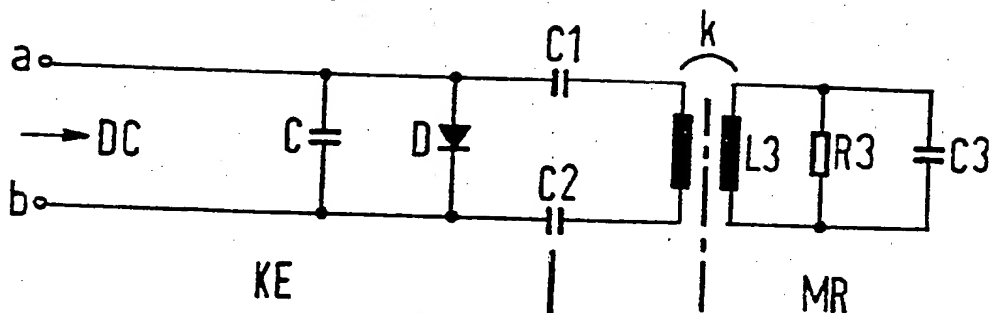


FIG 2

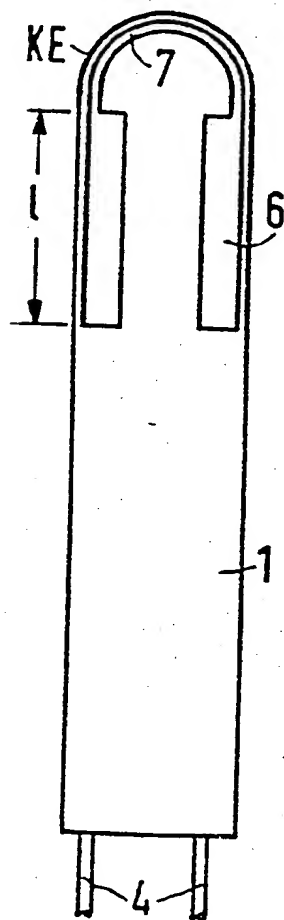


FIG 3

